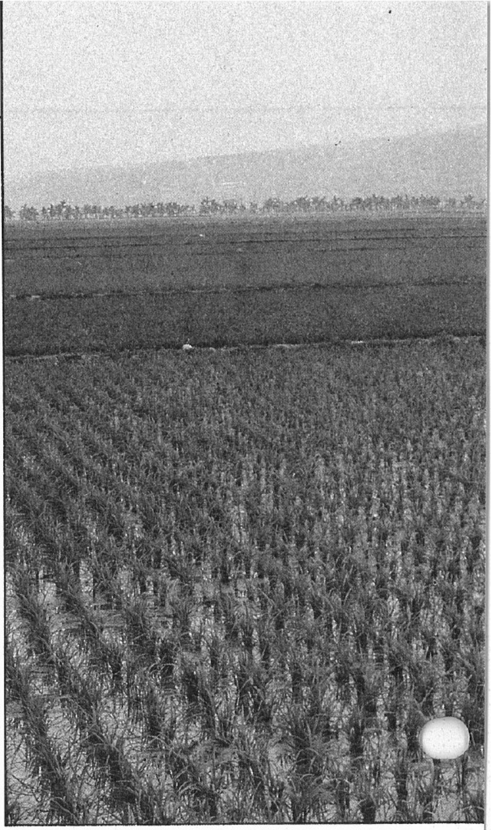

稻米的其他用途及其育種的可行性(下)

⊙文/奧野員敏・古賀義照
⊙節譯/陳一心
⊙嘉義農業試驗分所

四、蛋白質改善而提高米的營養價值

日本人攝取蛋白質量的15%來自米或它的加工品。雖然今日的飲食習慣已漸歐美化，米對日本人來說還是重要蛋白質來源。米中含有5 %至10%蛋白質，它與玉米、小麥、大麥等主要穀物比較屬較良質，例如玉米等穀物主要蛋白質爲醇類可溶性穀蛋白(prolamin)而離胺酸(Lysine)，色胺酸(tryptophane)等含量較少爲限制性胺基酸。然而米的全蛋白質量中將近80%爲稀酸或稀鹼可溶性的glutelin，它與pro-lamin相比，營養價值較高。

由近年來的研究成果，了解提高米的蛋白質含量並非改善米蛋白質營養價值的上策，按蛋白質的性質或其分佈存在

米的部位之不同，有3 種蓄積蛋白質顆粒的存在，我們稱這種顆粒爲蛋白質顆粒(protein－body P.B.)，PB-1及PB-2局部存在於胚乳中，這些顆粒聚集於「集積澱粉體」(amylop－－last)的空隙間。PB-3其所集積主要胺基酸爲水溶性的al－bumin及鹽溶性的globulin ，而局部存於糊粉層或胚盤部位，糙米精白時，PB-3隨著米糠層被除去。因而一般從白米所攝得蛋白質僅有PB-1及PB-2兩種蛋白質顆粒體內所貯存之蛋白質，這二種顆粒體因其集積蛋白質的種類而特性不同，其消化性亦相當不同。PB-1因爲特異的集積大量prolamin緣故，Lysine 或tryptophane 成爲限制胺基酸，而且人類或動物幾乎不能消化PB-1。而PB-2爲glutelin及球蛋白(globulin)構成之蛋白質顆粒體，能爲人類及動物的消化系統利用，因此若能減少PB-1甚至不含有PB－1，而增多PB-2含量的話也可期待改善米蛋白質的營養價值。最近發現能夠變更米蛋白質組成的遺傳基因，它能減少pro－lamin或增加glutelin；今後若將這些不同變更遺傳基因組合一起，育成低PB-1含量而高PB-2含量的品種，也是米蛋白質成分育種的可行方法。

米中含有glutelin與其它種子蛋白質的glutelin比較結果，它的Lysine或trypophane胺基酸含量較少，將來，glu－telin之遺傳基因之code 構造領域或是promoter領域有了進一步的發展後，米蛋白質的營養價值獲得改善之可能性增强。然而對米飯或米加工品來說，蛋白質含量之提高並不適合。它對米利用開發上雖可試圖嘗試改善其蛋白質之質的問題，但並不意味它就能保證能夠增大米消費量，或立刻應用於開發新產品之用途上。在日本能利用高蛋白質高Lysine米的場合，也許可設定在當作家畜等飼料用。雖然蛋白質成份育種可行性相當大，可惜它的利用範圍不大，今後它可否利用高蛋白質米於食品加工上，宜再作深入探討。

五、在成分育種選拔法的開發

在成分育種上，符合育種目標的應用材料相當重要，當選定適當育種親本用材料以後，如何在多數雜交後代集團中確切地選拔出有希望之基因型，適宜育種選拔的選拔技巧。多數希望能簡便、迅速測定大量樣品，而且是一種再現性高的測定方法；至目前爲止能夠滿足上列條件之選拔技巧不多見。

據了解，丹麥Carus－beruku研究所進行選拔不含B-glutaminase 量之選拔工作，以酵素免疫法(ELISE) 當作例證，來說明這種以病理學爲中心而廣泛被應用並且再現性相當高的分析方法，成功應用於

釀造用大麥選拔工作上，由此經驗預期它將在育種上成爲一種廣泛運用的選拔方法。目前日本水稻育種已利用酵素免疫法，進行縞葉枯病抵抗性檢定。另外以實驗室規模進行貯藏蛋白質的選拔工作，此種選拔法可成功的單離出貯藏蛋白質或此遺傳基因之相關蛋白質，目前尚需解決的問題是如何去調整這些蛋白質的抗源與抗血清的相關處理。

一般育種所欲處理之大多數性狀，尚未能清楚了解其控制性狀遺傳之基因表現產物。因而今後有關於蛋白質特性的解明，以及開發各種新的酵素免疫法作爲選拔方法之應用將是日後育種課題。目前水稻成分育種所調查性狀項目，有直鍊性澱粉含量、澱粉理化學特性、脂質含量、脂肪酸組成、蛋白質含量、胺基酸組成等項，各式各樣性狀分別以不同方法測定，這些操作相當繁雜，慶幸的是最近有各種近紅外光成分分析儀器開發，若能充分活用發掘這種機器能力，並與食品化學等專家學者密切連繫，將有助於成分育種工作。

六、結　語

育成適合米飯外其他用途品種，首先需了解米所存有多種多樣遺傳變異。例如對米粒內集積的澱粉蛋白質脂質等成分性狀之各種量或質的遺傳變異多樣性作一檢討，發現目前利用的項目部份，僅是這些性狀項目的一小部門。因此爲了擴大米的利用範圍，從各種附加價值的開發，適切地加入米的現有利用形態，將是非常重要之工作目標。本文所論及內容僅是未來一些新的方向，今後水稻育種中心工作仍以對各種病蟲害，不適條件下有強抗耐性，並能生產穩定、高產量且食味佳品種育成爲主。另外在利用開發上，對消費量有限的新形態米，預作開發準備工作，以擴大米的利用也是不可忽略，所謂新形態可指形狀大小多樣性、有香味米、著色米等，經由各種不同角度來活用其潛在之各式各類遺傳樣式，是項今後育種改良工作上的重要可行途徑。

食品加工業由於技術快速革新進展，提供何種原材料仍可製作出同樣品質的製品，這種加工學理與技巧已相當成熟，因而今後食品加工業的理念加以引伸，可以刺激我們對「有個性米」開發燃起信心。